

**SISTEM INFERENSI FUZZY METODE MAMDANI UNTUK MENENTUKAN JURUSAN DI SMA NEGERI 1 CILACAP****Arif Lutfiyanto, Drs. Kushartantya M.Ikomp, Sukmawati Nur Endah S.Si., M.Kom.**

Ilmu Komputer / Informatika FSM Universitas Diponegoro

Arfeyza\_lionheart@yahoo.co.id, kushartantya@ilkom.undip.ac.id, sukma\_ne@yahoo.co.id

**Abstrak**

Penjurusan siswa SMA diharapkan agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang sesuai dengan potensi masing-masing. Proses penjurusan siswa ini dibuat oleh pihak yang berkompeten di sekolah. Untuk membantu proses penjurusan di SMA Negeri 1 Cilacap diperlukan sebuah aplikasi penjurusan menggunakan sistem inferensi fuzzy dengan metode mamdani. Dalam sistem inferensi penjurusan terdapat 5 tahap yaitu fuzzifikasi variabel *input*, operasi operator fuzzy pada anteseden, operasi fungsi implikasi menggunakan metode AND (MIN), agregasi *output* menggunakan metode MAX, dan defuzzifikasi menggunakan metode centroid. Variabel *input* yang digunakan adalah nilai IPA, nilai IPS, nilai Bahasa, minat IPA, minat IPS, minat Bahasa, Psikotes Eksak dan Psikotes Non Eksak sedangkan variabel *output* adalah IPA, IPS atau Bahasa. Dari pengujian dengan mengambil 100 siswa secara acak dari 313 siswa kelas X tahun ajaran 2011/2012 maka hasil perbandingan antara proses penjurusan menggunakan sistem dengan perhitungan manual yang dilakukan oleh guru BK diperoleh keakuratan sistem sebesar 93%.

**Kata kunci :** Penjurusan Siswa, Fuzzy, Metode Mamdani.**Abstract**

The process of determination majoring is expected to students to obtain experience in learning according to their potential. The process of determination majoring made by the competent authorities in school. Application of determination majoring using fuzzy inference system with mamdani's method is required for helping the process of determination majoring in order to make it more effective and efficient. There are five step in majoring inference system such as fuzzification of input variables, application of fuzzy operator in the antecedent, operation of implication function with AND's method (MIN), aggregation output with MAX's method, and defuzzification with centroid's method. Input variables that used by system are value of IPA, value of IPS, value of Bahasa, interest of IPA, interest of IPS, interest of Bahasa, Psikotes Eksak and Psikotes Non Eksak while the output variables are IPA, IPS or Bahasa. From examination by taking 100 student randomly from 313 student class X year 2011/2012 then the result of comparison between the process of determination majoring using the system with manual calculation by counseling's teacher was obtained accuracy of system is 90%.

**Keyword :** Process of Determination Majoring, Fuzzy, Mamdani's method.**1. Pendahuluan**

Pada saat ini pendidikan memiliki peranan penting dalam menentukan kemajuan suatu bangsa dan masyarakat, karena melalui pendidikan dapat mengembangkan potensi yang dimiliki seseorang. Pendidikan juga dapat dianggap sebagai investasi jangka panjang yang dapat dimanfaatkan dalam adaptasi dengan kehidupan nyata sehingga pendidikan harus selalu ditingkatkan dan dijaga mutunya.

Dalam proses memperoleh pendidikan, siswa berhak mendapatkan pelayanan pendidikan yang

sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuan. Oleh karena itu, siswa diarahkan untuk memperoleh pengalaman belajar yang sesuai dengan potensi masing-masing pada saat Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu siswa diarahkan pada jurusan IPA, IPS dan Bahasa. Faktor utama yang menentukan penjurusan adalah nilai akademik, minat dan nilai psikotes.

Psikotes adalah tes untuk mengukur aspek individu secara *psikis*. Tes dapat berbentuk tertulis, visual, atau evaluasi secara verbal yang teradministrasi untuk mengukur fungsi kognitif dan

emosional. Psikotes digunakan untuk mengukur berbagai kemungkinan atas bermacam kemampuan secara mental dan apa-apa yang mendukungnya, termasuk prestasi dan kemampuan, kepribadian, intelegensi, atau bahkan fungsi neurologis [14].

Pada proses penjurusan siswa tingkat SMA, jumlah siswa yang diarahkan relatif banyak, sehingga akan membutuhkan waktu yang lama dalam mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk menentukan penjurusan siswa tersebut. Kelemahan lain yaitu manusia dalam memberi penilaian terkadang bersifat subyektif dan muncul perbedaan pendapat dalam pengambilan keputusan apabila diberikan wewenang pada orang yang berbeda. Dengan demikian dibutuhkan suatu sistem cerdas yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan. Salah satu sistem cerdas yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan adalah menggunakan logika fuzzy.

Untuk memudahkan proses penjurusan yang ada di SMA Negeri 1 Cilacap dibuat aplikasi menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy dengan metode Mamdani untuk penentuan jurusan siswa SMA Negeri 1 Cilacap.

## **2. Landasan Teori**

### **2.1. Logika Fuzzy**

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Lofti A. Zadeh dari universitas Barkley, California pada tahun 1965. Zadeh memodifikasi teori himpunan yang setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai kontinu antara 0 sampai 1 yang digunakan untuk menangani kekaburan. Himpunan ini disebut dengan himpunan kabur (*fuzzy set*) [16]. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* [6].

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. Variabel fuzzy sendiri merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy, misal seperti: umur, temperatur, permintaan dan sebagainya [6]. Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya, yang memiliki interval nilai dari 0 sampai 1.

### **2.2. Sistem Inferensi Fuzzy**

Inferensi fuzzy adalah proses memformulasikan pemetaan dari *input* yang diberikan ke sebuah *output* dengan menggunakan logika fuzzy. Pemetaan tersebut merupakan dasar bagaimana sebuah keputusan dapat dibuat. Proses dari

inferensi fuzzy melibatkan fungsi keanggotaan, operasi logika dan aturan *if-then*.

Metode mamdani dikenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 dan sering dikenal sebagai metode Max-Min [6]. Tahapan dalam metode mamdani ada lima yaitu fuzzifikasi variabel *input*, operasi operator fuzzy, operasi fungsi implikasi, agregasi *output*, dan defuzzifikasi [1].

#### *1) Fuzzifikasi Variabel input*

Fuzzifikasi variabel masukan (*input*) adalah menentukan nilai masukan ke dalam nilai derajat keanggotaan fuzzy dengan nilai antara 0 sampai 1.

#### *2) Operasi Operator Fuzzy Pada Anteseden*

Pada tahap ini, jika setiap anteseden pada masing-masing aturan (*rules*) ada lebih dari satu variabel *input* maka dilakukan operasi operator fuzzy.

#### *3) Operasi Fungsi Implikasi (Aturan)*

Operasi implikasi dilakukan pada konsekuen dari aturan, menghasilkan himpunan fuzzy dengan input dari hasil operasi fuzzy pada anteseden. Ada 3 operator dasar yaitu operator AND, OR dan NOT.

#### *4) Agregasi Output*

Pada tahapan ini hasil implikasi dari semua aturan dikumpulkan atau dikorelasikan. Ada 3 metode yang digunakan yaitu metode Max, Sum dan Probor.

#### *5) Defuzzifikasi*

*Input* dari proses defuzzifikasi adalah berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari agregasi hasil aturan fuzzy, sedangkan *output* yang dihasilkan adalah berupa suatu bilangan (nilai *crisp*) pada domain himpunan fuzzy tersebut. Ada beberapa metode yaitu metode *centroid*, *bisektor*, *mean of maximum*, *largest of maximum*, *smallest of maximum*.

## **2.3. Profil SMA Negeri 1 Cilacap**

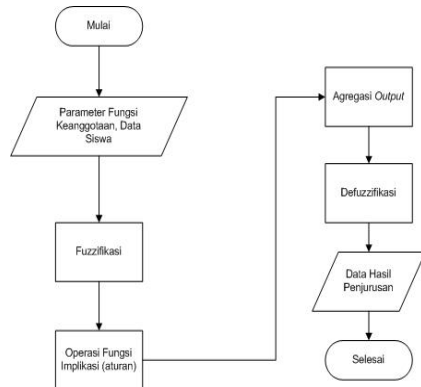
SMA Negeri 1 Cilacap merupakan salah satu sekolah terfavorit dan terbaik yang ada di Cilacap. SMA Negeri 1 Cilacap berada di Jalan MT Haryono 730 Cilacap. Di sekolah ini ada 3 bidang peminatan yaitu IPA, IPS, dan Bahasa. Setiap tahunnya rata-rata jurusan IPA memiliki 5 kelas, jurusan IPS memiliki 4 kelas dan jurusan Bahasa memiliki 1 kelas. Proses penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Cilacap masih dilakukan secara manual oleh guru Bimbingan Konseling (BK) mengacu pada buku panduan yang dirumuskan oleh tim khusus penjurusan. Proses penjurusan dimulai

dengan menghitung rata-rata nilai IPA, IPS, dan Bahasa. Setelah rata-rata nilai didapat kemudian melihat nilai psikotes dari masing-masing siswa. Langkah selanjutnya yaitu melihat hasil kuisioner apakah siswa lebih berminat ke jurusan IPA, IPS, atau Bahasa.

### 3. Analisis dan Perancangan

#### 3.1. Gambaran Umum Sistem

Sistem inferensi fuzzy penjurusan ini dibuat untuk diimplementasikan pada SMA Negeri 1 Cilacap. Sistem ini digunakan untuk menentukan jurusan yang terbaik bagi siswa yaitu IPA, IPS atau Bahasa. Secara garis besar gambaran sistem inferensi fuzzy penjurusan SMA Negeri 1 Cilacap dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Gambaran sistem yang dibangun

Proses penjurusan siswa SMA Negeri 1 Cilacap dapat dilihat pada uraian dibawah ini :

##### 1) Data Input

Data *input* terdiri dari 2 data, yaitu data siswa dan data parameter fungsi keanggotaan tiap himpunan. Data siswa terdiri dari nama siswa, nomor induk siswa, nilai psikotes, hasil kuisioner minat siswa dan nilai rapor kelas X semester 2 tahun ajaran 2010/2011. Nilai mata pelajaran yang diambil matematika, fisika, kimia, biologi, geografi, ekonomi, sosiologi, sejarah, Bahasa Inggris, Bahasa Perancis, dan Bahasa Indonesia. Data parameter fungsi keanggotaan tiap himpunan terdiri dari 9 variabel yaitu Bahasa, IPA, IPS, Minat Bahasa, Minat IPA, Minat IPS, Psikotes Eksak dan Psikotes Non Eksak. Setiap variabel terdiri dari 3 himpunan fuzzy yaitu rendah, sedang dan tinggi.

##### 2) Fuzzifikasi variabel input

Pada tahap fuzzifikasi, variabel input yang berupa nilai *crisp* diubah menjadi bentuk nilai fuzzy dengan memasukkan setiap nilai variabel

ke dalam parameter fungsi keanggotaan tiap himpunan.

##### 3) Operasi Operator Fuzzy Pada Anteseden

Pada tahap ini operasi operator fuzzy menggunakan operator AND dengan variabel input yang digunakan berjumlah 9 variabel. Nilai yang dihasilkan dari operasi operator fuzzy menggunakan operator AND adalah nilai minimum.

##### 4) Operasi Fungsi Implikasi (aturan)

Pada Sistem Inferensi Fuzzy Penjurusan menggunakan operasi fungsi implikasi metode AND (*min*).

##### 5) Agregasi Output

Setelah hasil implikasi dari semua aturan dikumpulkan atau dikorelasikan kemudian dilakukan agregasi dengan menggunakan metode MAX.

##### 6) Proses Defuzzifikasi

Hasil yang diperoleh dari agregasi kemudian dilakukan defuzzifikasi dengan menggunakan metode Centroid.

##### 7) Output Data

Setelah mendapatkan nilai *crisp* dari proses defuzzifikasi kemudian dimasukkan ke dalam parameter fungsi keanggotaan fuzzy variabel *output* untuk mendapatkan hasil penjurusan yang sesuai.

#### 3.2. Pemodelan Data

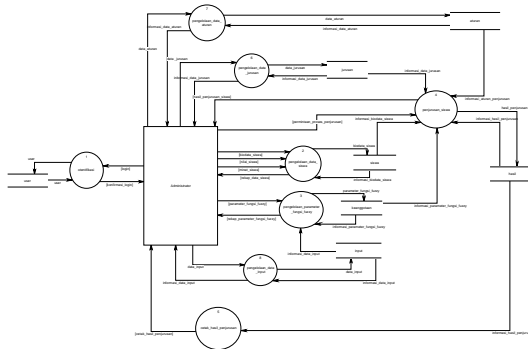
Pemodelan data pada sistem inferensi fuzzy penjurusan di SMA Negeri 1 Cilacap menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD menggambarkan hubungan antara entitas satu dengan entitas yang lain. Pada sistem inferensi fuzzy penjurusan di SMA Negeri 1 Cilacap terdiri dari tujuh entitas yaitu entitas USER, SISWA, KEANGGOTAAN, ATURAN, INPUT, OUTPUT dan HASIL. Penjelasan yang lebih detail tentang entitas-entitas yang tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Himpunan Entitas dalam Sistem Penjurusan Siswa

No	Entitas	Atribut	Deskripsi
1	USER	id_user	Berisi data user yang digunakan dalam sistem inferensi fuzzy penjurusan di SMA Negeri 1 Cilacap
		username	
		password	



DFD level 1 pada sistem inferensi fuzzy penjurusan di SMA Negeri 1 Cilacap dapat dilihat pada gambar 4.



#### 4. Implementasi dan Pengujian

Implementasi rancangan antarmuka merupakan transformasi perancangan antarmuka pada sistem inferensi fuzzy penjurusan. Berikut antarmuka dari sistem inferensi fuzzy penjurusan.

Halaman awal pada sistem inferensi fuzzy penjurusan adalah form login. Pengguna diharuskan memasukkan username dan password untuk dapat menggunakan sistem ini. Tampilan form login dapat dilihat pada gambar 5



2) *Tampilan Menu Parameter Fungsi Fuzzy*  
 Pada menu parameter fungsi fuzzy pengguna dapat memasukkan data parameter fungsi fuzzy berupa nama variabel, nama himpunan fuzzy, nilai kiri, nilai tengah kiri, nilai kanan, dan nilai tengah kanan. Tampilan input parameter fungsi fuzzy dapat dilihat pada gambar 6



3) *Tampilan Menu Input Siswa*  
Untuk menambah data siswa pengguna harus mengisi form input siswa yang terdapat pada menu input siswa. Tampilan menu input siswa dapat dilihat pada gambar 7



4) *Tampilan Menu Hasil Penjurusan*  
Menu hasil penjurusan menampilkan tabel berisi daftar siswa dan hasil penjurusan siswa. Tampilan menu hasil penjurusan dapat dilihat pada gambar 8. Pada gambar 8 belum dilakukan proses penjurusan sehingga field jurusan terbaik masih kosong. Untuk melakukan proses penjurusan siswa pengguna harus meng-klik tombol proses penjurusan. Jika sistem selesai melakukan proses penjurusan maka secara otomatis akan muncul pesan peringatan. Tampilan menu hasil penjurusan setelah dilakukan proses penjurusan dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 8 Tampilan Menu Hasil Penjurusan



Gambar 9 Tampilan setelah dilakukan proses penjurusan siswa

## 4.2. Rencana Pengujian

Pengujian hanya dilakukan terhadap fungsi utama sistem, yaitu fungsi inferensi fuzzy untuk menentukan jurusan terbaik siswa. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menentukan jurusan IPA, IPS atau Bahasa.

Pengujian dilakukan dengan memasukkan parameter fungsi keanggotaan tiap himpunan fuzzy dan data siswa yang dibutuhkan. Hasil penjurusan siswa menggunakan sistem inferensi fuzzy akan dibandingkan dengan hasil penjurusan siswa yang dilakukan secara manual.

## 4.3. Pelaksanaan Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan sesuai dengan rencana pengujian, yaitu dengan cara mengambil data 100 siswa secara acak dari 313 siswa kelas X tahun ajaran 2011/2012 dan memasukkan

parameter fungsi keanggotaan tiap himpunan fuzzy dan data siswa SMA Negeri 1 Cilacap yang terdiri dari nama siswa, NIS, nilai mata pelajaran IPA, IPS, dan Bahasa ke dalam sistem. Hasil pengujian kemudian akan dibandingkan dengan hasil penjurusan yang dilakukan oleh guru Bimbingan Konseling. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 2.

No	Nama	Hasil Aplikasi	Hasil Guru BK	Ket.
1	William Harliyanto	IPA	IPA	Sama
2	Cintya Melinda Joni	IPA	IPA	Sama
3	Kartika Sari S	IPA	IPA	Sama
4	Irene Idha Y	IPA	IPA	Sama
5	Lulu Ainul Muis	IPA	IPA	Sama
6	Fitria Widhiyanti	IPA	IPA	Sama
7	Dicky Sulthon A	IPA	IPA	Sama
8	Atika Nurul H	IPA	IPA	Sama
9	Fania Damayanti	IPA	IPA	Sama
10	Putri Shaffira R	IPA	IPA	Sama
11	Riznabela Sari K	IPA	IPA	Sama
12	Raden Anjeng A. D.	Bahasa	Bahasa	Sama
13	Banafsaj Ghina T	Bahasa	Bahasa	Sama
14	Rina Mayasari	Bahasa	Bahasa	Sama
15	Widlandy a Sita S	IPS	Bahasa	Tidak Sama
16	Widyalani Putrianti	Bahasa	Bahasa	Sama
17	Liesta Verawati	IPS	IPS	Sama
18	Iklima Saskia Widi	IPS	IPS	Sama
19	Hisar Agustinus S	Bahasa	Bahasa	Sama
20	Nugroho Ari W	IPS	IPS	Sama
21	Aliefah Permata F	IPS	IPS	Sama

No	Nama	Hasil Aplikasi	Hasil Guru BK	Ket.
22	Arum Dwiangkatri	Bahasa	IPS	Tidak Sama
23	Irma Rizkawati A	Bahasa	IPS	Tidak Sama
24	Putri Hana N	IPS	IPS	Sama
25	Sukma Jalaseto	IPS	IPS	Sama
26	Selvi Fauziah Sahril	IPS	IPS	Sama
27	Sri Astuti Putri R	IPS	IPS	Sama
28	Asantero Dimafaza	IPS	IPS	Sama
29	Mufti Amri N	IPS	IPS	Sama
30	Taufik Hidayat	IPS	IPS	Sama
31	Lulu Chumaeroh	IPS	IPS	Sama
32	Arda Abiyyunas	IPS	IPS	Sama
33	Duta Yanuar F	IPS	IPS	Sama
34	Amalia Ramadhani	Bahasa	Bahasa	Sama
35	Luthfira Puspa A	IPS	IPS	Sama
36	Renita Amelia N. H.	IPS	IPS	Sama
37	Karini Anjeng P	IPS	IPS	Sama
38	Arif Tri Laksono	IPS	IPS	Sama
39	Nugroho Christianto	IPS	IPS	Sama
40	Desy Lathifah	IPS	Bahasa	Tidak Sama
41	Dini Ully Rahmah	IPS	IPS	Sama
42	Titis Budi Rahayu	IPS	Bahasa	Tidak Sama
43	Hidayatun Nur A	IPS	IPS	Sama
44	Yosie Aprilianto	IPS	IPS	Sama
45	Melisa Putri P	IPS	IPS	Sama
46	Febryana F	IPS	IPS	Sama

No	Nama	Hasil Aplikasi	Hasil Guru BK	Ket.
47	Siti Choerifki	IPS	IPS	Sama
48	Aan Nurdianto	IPS	IPS	Sama
49	Khoirunnisa R	IPS	IPS	Sama
50	Arifin Pringgo L	IPS	IPS	Sama
51	Tiara Putri Utami	IPS	IPS	Sama
52	Kiki Fazriyah	IPS	IPS	Sama
53	Adi Wibowo	IPS	IPS	Sama
54	Metha Sita Syahriar	IPS	IPS	Sama
55	Christine Adyanti A	IPS	IPS	Sama
56	Nur Fitri Rahdiktya	IPS	IPS	Sama
57	Adinda Gustiani	IPA	Bahasa	Tidak Sama
58	Leila Anggi Gusniar	IPS	IPA	Tidak Sama
59	Lutfi Akmarina	IPS	IPS	Sama
60	Umi Faridah	IPS	IPS	Sama
61	Tiara Ayu P	IPS	IPS	Sama
62	Putri Sekar W	IPS	IPS	Sama
63	Ashari Dian Pratiwi	IPS	IPS	Sama
64	Riki Nugroho	IPS	IPS	Sama
65	Augusta Rachma K	IPS	IPS	Sama
66	Kartika Talia Rahmi	IPS	IPS	Sama
67	Yudha Setya P	IPS	IPS	Sama
68	Asrimah Pangestia	IPS	IPS	Sama
69	Rina Suryani	IPS	IPS	Sama
70	Maftuhin	Bahasa	Bahasa	Sama
71	Rizqi Fauziah W	IPS	IPS	Sama
72	Adinindya Putri M	IPS	IPS	Sama

No	Nama	Hasil Aplikasi	Hasil Guru BK	Ket.
73	Nicky Pratama R. A	IPS	IPS	Sama
74	Pamade Hatta	IPS	IPS	Sama
75	Ihda Nisa Handita	IPS	IPS	Sama
76	Angga Giri Y	IPS	IPS	Sama
77	Oktafainas Onaldi	Bahasa	Bahasa	Sama
78	Nurul Ilmi	IPS	IPS	Sama
79	Muhammad Hardian	IPS	IPS	Sama
80	Abu Dzar Al Ghifari	IPS	IPS	Sama
81	Fanny Theodora S	IPS	IPS	Sama
82	Trio Armada Putra	IPS	IPS	Sama
83	Ahadita Nur Maulida	IPS	IPS	Sama
84	Reza Agni Kusuma W	IPS	IPS	Sama
85	Galih Ramadhan	IPA	IPA	Sama
86	Yohannes Marren G. S.	IPA	IPA	Sama
87	Sukmawati Marjuki	IPA	IPA	Sama
88	Victor Sinaga	IPA	IPA	Sama
89	Shafira Yaumil Assifa	IPA	IPA	Sama
90	Muhammad Maulana	IPA	IPA	Sama
91	Tunggul Priadi	IPA	IPA	Sama
92	Renita Elizabeth S	IPA	IPA	Sama
93	Rizki Karunianti A	IPA	IPA	Sama
94	Mukhlis Septiawan	IPA	IPA	Sama
95	Hanifah Dien Fitriyanti	IPA	IPA	Sama

No	Nama	Hasil Aplikasi	Hasil Guru BK	Ket.
96	Atika Indri Wahyuni	IPA	IPA	Sama
97	Kusuma Budi Satria	IPA	IPA	Sama
98	Mohamad Fadhil A	IPA	IPA	Sama
99	Ramadhan Febrianto	IPA	IPA	Sama
100	Andal Dwi Handayana	IPA	IPA	Sama

#### 4.4. Analisis Hasil Uji

Pada hasil pengujian, dari data siswa sebanyak 100 orang, ada 93 siswa yang jurusannya sesuai dengan penjurusan yang dilakukan oleh guru bimbingan konseling. Perbedaan hasil penjurusan antara sistem inferensi penjurusan dengan penjurusan yang dilakukan oleh guru Bimbingan Konseling disebabkan oleh adanya kebijakan-kebijakan guru yang tidak dapat dimasukkan ke dalam sistem

### 5. Kesimpulan dan Saran

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah menghasilkan aplikasi sistem inferensi fuzzy penjurusan dengan keakuratan sistem sebesar 93% yang dapat digunakan untuk proses penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Cilacap. Dengan sistem ini dapat membantu mempercepat proses penjurusan siswa dan dapat menghemat waktu yang digunakan guru Bimbingan Konseling (BK) untuk menjuruskan siswa ke jurusan IPA, IPS, maupun Bahasa

#### 5.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem inferensi fuzzy penjurusan dapat dikembangkan dengan aturan penjurusan yang lebih efisien sehingga hasil penjurusan siswa dapat lebih akurat



## REFERENSI

- [1] ———, “*Fuzzy Inference Systems*”, <http://www.mathworks.com/help/toolbox/fuzzy/fp351dup8.html>, Website Matlab, Diakses: 2 September 2012.
- [2] Alamsyah, A., 2003, “*pengantar javascript*”, <http://www.ilmukomputer.com>
- [3] Dewanto, I. Joko., 2006, “*Web desain - metode aplikasi dan implementasi*”, Yogyakarta : Graha Il.
- [4] Fathansyah, 2007, “*Buku Teks Komputer Basis Data*”, Bandung : Informatika
- [5] Gutmans, Andi., dkk, 2005, “*PHP 5 Power Programming*”, Prentice Hall.
- [6] Kusumadewi, S. Dan H. Purnomo, 2004, “*Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*”, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [7] Kusumadewi, S. dan S. Hartati, 2006, “*Neuro-Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*”, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [8] Noviyanto A., 2010, “*Burn Your PHP Code Using Codeigniter*”, Skripta Media Creative, Yogyakarta.
- [9] Nugroho, B., 2004, “*Aplikasi pemrograman web dinamis dengan PHP dan MySQL*”, Yogyakarta : Gava Media.
- [10] Nugroho, B., 2005, “*Membuat aplikasi penjualan dengan PHP – MySQL*”, Yogyakarta : Andi Offset.
- [11] Pressman Roger S., 2001, “*Software Engineering : A Practitioner’s Approach*”, Edisi 5, McGraw - Hill Companies, Inc, New York.
- [12] Shalahuddin, Rosa A.S., 2007, “*Belajar Pemrograman dengan Bahasa C++ dan Java*”, Informatika, Bandung.
- [13] Sommerville, Ian., 2001, “*Software Engineering*”, 6<sup>th</sup>, Addison Wesley.
- [14] SSant&Sons, 2008, “*Psikotes*”, diakses dari <http://www.ssantsons.com/psikotes.html> pada tanggal 15 Juni 2011, pukul 10.00 WIB.
- [15] Vrusias, B. L., 2005, “*Fuzzy*”. diakses dari <http://www.2dix.com/ppt/fuzzy.php> pada tanggal 15 Juni 2011, pukul 10.10 WIB.
- [16] Zimmermann, H.-J., 1991, “*Fuzzy Set Theory and Its Application*”, Kluwer Academic Publisher, Dordrech.